

## BAB III

### PERAKITAN

#### A. Isi Langkah-Langkah Perakitan/Pemasangan

Perakitan pada system penerangan dan lampu tanda belok meliputi :

1. Penerangan Lampu kepala ( jauh dan dekat)
2. Penerangan Lampu kota / senja
3. Penerangan lampu rem
4. Penerangan lampu tanda belok
5. Penerangan lampu mundur

Adapun alat dan bahan yang dipergunakan dalam perakitan ialah :

1. Alat
  - a. Kunci ring no. 8
  - b. Kunci ring no. 12
  - c. Kunci ring no. 10
  - d. Kunci shock no.14
  - e. Kunci shock no.12
  - f. Kunci shock no.10
  - g. Kunci pas no. 12
  - h. Kunci pas no. 10
  - i. Kunci pas no. 8
  - j. Obeng minus
  - k. Obeng plus
  - l. Obeng seting
  - m. Tang kombinasi
  - n. Tang potong
  - o. Tang pengupas
  - p. Avo meter
  - q. Volt meter
  - r. Bor tangan
2. Bahan
  - a. Lem solasi
  - b. Socket
  - c. Kabel listrik
3. Komponen yang digunakan
  - a. Bohlam H4  
Bohlam H4 mempunyai 3 kai dan 2 filamen, yang masing-masing bekerja untuk lampu jauh dan lampu dekat



*Gambar 3.1 Bohlam H4*  
(Sumber: <http://8piston.blogspot.com/>)

b. Konektor bohlam

Konektor bohlam ini penting digunakan, karena memudahkan ketika membongkar ataupun memasakkannya kembali dan mencegah terjadinya konsleting.



*Gambar 3.2 Konektor Bohlam*  
(Sumber: <https://id.aliexpress.com/>)

c. Relay

Menjaga kestabilan arus terhadap bohlam



*Gambar 3.3 Relay*  
(Sumber: <http://duamotor.blogspot.com/>)

d. Flasher Sen

Falsher digunakan untuk menghasilkan arus ke lampu tanda yang berubah-ubah, agar menghasilkan nyala lampu yang berkedip-kedip.



*Gambar 3.4 Flasher Sen*  
(Sumber: <https://www.priceza.co.id/>)

e. Socket

Socket berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus, soket penting digunakan agar memudahkan ketika melakukan pembongkaran ataupun pemasangan suatu komponen.



*Gambar 3.5 Konektor Kabel 2 Pin dan 3 Pin*  
(Sumber: <https://www.tokopedia.com/>)

f. Fuse

Berfungsi sebagai pemutus arus ketika terjadinya arus berlebih pada rangkaian listrik



*Gambar 3.6 Fuse*  
(Sumber: <https://www.amazon.co.uk/>)

g. Kabel

Kabel berfungsi sebagai media penghubung arus, dari sumber arus ke komponen yang membutuhkan sumber arus.



*Gambar 3.7 Kabel*  
(Sumber: <https://www.ebay.it/itm/>)

#### h. Fuse box

Fuse box berfungsi sebagai media penyimpanan fuse agar lebih aman penggunaannya dan memudahkan ketika mengganti fuse ataupun melakukan pengecekan fuse.



*Gambar 3.8 Fuse Box*

(Sumber: <https://www.cityracerllc.com/>)

#### i. Switch lampu

Berfungsi sebagai penghubung dan penyalur arus, switch sangat penting digunakan agar dapat mengontrol penggunaan lampu penerangan dan lampu tanda belok secara tepat.

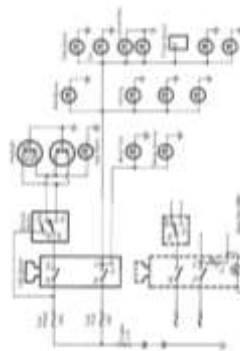


*Gambar 3.9 Switch Lampu*

(Sumber: <https://www.bukalapak.com/>)

#### 4. Langkah-langkah perakitan adalah sebagai berikut :

##### a. Penerangan Lampu kepala

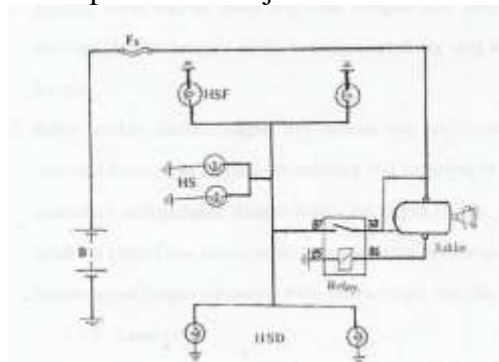


*Gambar 3.10 Sirkuit Diagram Lampu Kepala*

(Sumber : Toyota Land Cruiser Repair Manual Chasis & Body 1977: 12-6)

- 1) Cara kerja penerangan lampu depan (jauh dan dekat)
  - a) Apabila saklar ditarik satu kali, maka arus akan mengalir dari battery ke sekering (Fs) dan keluar dari terminal SHL dilanjutkan ke relay.
  - b) Pada relay akan terjadi gaya magnet yang menarik tuas saklarnya sehingga arus dari battery (B) mengalir ke sekering (Fs) dan relay selanjutnya terhubung dengan lampu dekat (HL) dan hasilnya, maka lampu dekat menyala.
  - c) Apabila saklar ditarik lagi maka arus dari battery menuju sekering dan keluar dari terminal SHU dilanjutkan ke relay.
  - d) Pada relay akan terjadi gaya magnet yang menarik tuas saklarnya battery (B) mengalir ke sekering (Fs) dan relay sehingga arus dari selanjutnya terhubung dengan lampu jauh (HU) dan hasilnya, maka lampu jauh menyala dan lampu tanda jauh pada meter kombinasi pun menyala
- 2) Perakitan
  - a) Memasangkan lampu kepala fender
  - b) Memasangkan baut pengunci antara lampu kepadaudukan lampu di fender, menggunakan obeng positif
  - c) Memasangkan socket lampu ke bohlam Membuat jalur aliran list dari switch lampu ke socket bohlam dengan panjang kabel 300 mm.
  - d) Memasangkan kabel kepada socket penghubung
  - e) Menghubungkan socket lampu kepala ke switch lampu
  - f) Sumber arus listriknya dari battery yang dihubungkan pada sekering dan selanjutnya pada switch lampu

b. Penerangan Lampu Kota / Senja



Gambar 3.11 Sirkuit Diagram Lampu Kota/Senja  
(Sumber: Training Manual, 1995: 5-22)

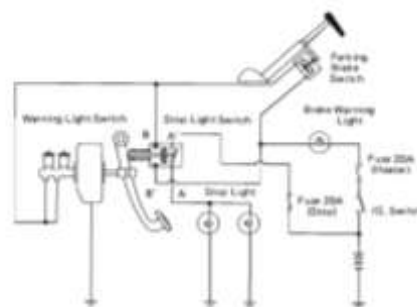
Keterangan :

- B : Battery
- FS : sekering
- HSF : lampu bagian depan

- HSD : lampu bagian belakang
- HS : lampu indicator pada meter kombinasi

- 1) Cara kerjanya penerangan lampu kota/sisi.
  - a) Apabila saklar diputar, maka arus akan mengalir dari battery (B) ke sekering (Fs) dan terminal saklar kemudian terbubung yang dilanjutkan ke relay.
  - b) Relay berubah menjadi magnet dan menarik tuas saklarnya. sehingga arus dari battery (B) mengalir ke sekering (Fs) kemudian ke relay dan seterusnya terhubung dengan lampu sisi depan (HSF), lampu sisi belakang (HSD) dan lampu tanda sisi pada meter kombinasi (HS) dan terhubung dengan massanya, maka lampu-lampu menyala.
- 2) Perakitan
  - a) Memasangkan dudukan lampu kota pada bagian samping cup engine, dengan membuat 3 lubang menggunakan bor tangan dengan mata nomor 6
  - b) Memasangkan dudukan lampu kota pada bagian samping engine yang sudah di lubangi, kencangkan dengan menggunakan kunci ring 8
  - c) Menghubungkan kabel dudukan lampu kota dengan soket.
  - d) Sambungkan socket lampu kota ke soket yang terhubung pada flasher dan saklar sen.
  - e) Memasangkan saklar sen dengan cara melepas kemudi dengan menggunakan kunci ring 17
  - f) Masukkan switch pada dudukan stir dengan 3 baut pengunci dan kencangkan menggunakan obeng.
  - g) Memasang kembali kemudi dan mengencangkan dengan kunci 17
  - h) Sumber arus listriknya dari batre yang terhubung pada sekering dan selanjutnya pada switch sen.

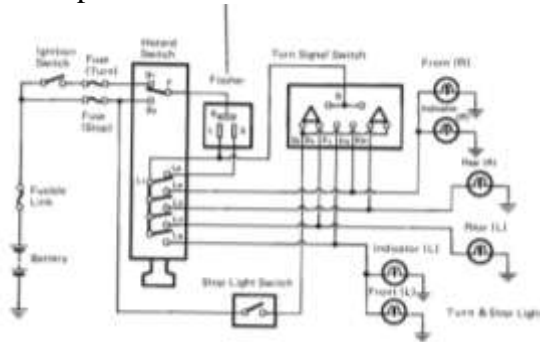
c. Penerangan lampu rem



Gambar 3.12 Sirkuit Diagram Lampu Rem  
(Sumber : Toyota, 1995: 5-40)

- 1) Cara kerja penerangan lampu rem:
  - a) Arus dari battery mengalir ke Fusible Link dilanjutkan ke sekering stop ke saklar stop kemudian ke lampu-lampu stop dan massa body maka lampu-lampu stop menyala. Saklar tekanan minyak rem pada master akan berhubungan (ON) pada saat tidak ada tekanan minyak rem pada master silinder dan bila pedal diinjak dan master silinder ada tekanan minyak sehingga saklar akan terputus (OFF).
  - b) Apabila kunci kontak ON (IG) dan rem parkir bekerja maka arus dari battery mengalir ke Fusible Link dilanjutkan ke kunci kontak ke sekering heater ke lampu peringatan brakes ke saklar rem parkir kemudian ke saklar tekanan minyak rem dan massa body. Lampu brakes menyala karena pada master silinder ada tekanan minyak maka saklar menjadi ON.
  - c) Apabila pedal rem diinjak (lampu stop menyala dan lampu brakes akan mati karena pada master ada tekanan minyak maka saklar menjadi OFF). Pada saat kendaraan berjalan dan terdapat kebocoran pada sistem pipa/rem dan saat itu pedal diinjak maka pada master tidak ada tekanan minyak akibatnya saklar akan ON dan lampu brakes menyala dikarenakan adanya aliran arus dari battery ke *Fusible link* ke kunci kontak ON/IG ke sekering heater ke lampu peringatan brakes ke lampu stop kemudian ke saklar tekanan minyak dan massa body.
- 2) Perakitan
  - a) Melakukan pembuatan penyangga lampu rem dengan cara membuat libang pada bagian bawah bumper.
  - b) Memasang penyangga lampu rem pada bumper belakang dengan menggunakan kunci ring no. 12.
  - c) Setelah penyangga terpasang, masukan dudukan lampu rem pada penyangga menggunakan obeng plus (+).
  - d) Masukan lampu terhadap dudukan lampu.
  - e) Pasang mika pelindung lampu dengan mengencangkan 2 buah skrup menggunakan obeng plus (+).
  - f) Menyambungkan soket lampu rem dengan soket kabel yang terhubung pada saklar yang berada di pijakan pedal rem.
  - g) Sumber arus listrik dari battery yang dihubungkan pada sekering dan selanjutnya pada terminal utama switch rem.

d. Penerangan lampu tanda belok



Gambar 3.13 Sirkuit Diagram Lampu Tanda Belok  
(Sumber : Toyota Land Cruiser Repair Manual, 1977: 12-9)

- 1) Cara kerja pemerangan lampu tanda belok :
  - a) Apabila saklar Utama diputar ke ON, maka arus listrik dari battery mengalir ke sekering dan saklar utama dilanjutkan fasier dengan terminal B an dari terminal L pada flasher dilanjutkan ke saklar tanda
  - b) Pada flasher terminal E terhubung dengan massa body, maka flasher bekerja sebagai alat pengedip lampu-lampu.
  - c) Apabila saklar ditekan ke kanan/kiri, maka arus listrik mengalir dari terminal L ke saklar dan keluar dari terminal LER dilanjutkan ke lampu anda belok kiri (HTL) atau lampu tanda belok kanan (HTR) dan tanpa-tanda pada meter kombinasi (HT) serta ke massa body, maka lampu-lampu kanan/kiri dan lampu tanda menyala secara berkedip kedip
- 2) Perakitan
  - a) Memasangkanudukan lampu sen dan lampu kota pada fender samping
  - b) Mengencangkan 3 buah baut berukuran 8
  - c) Sambungkan terminal lampu tanda belok dengan soket kabel yang terhubung pada flasher
  - d) Pemasangan switch lampu tanda belok berada pada dudukan stir.
  - e) Memasangkan switch dengan mengencangkan 3 baut dengan kunci ring no.8
  - f) Menghubungkan switch lampu tanda belok dengan soket yang terhubung kepada flasher.
  - g) Sumber arus listrik dari batre yang terhubung pada sekering dan selanjutnya pada switch lampu tanda belok

## B. Perhitungan

Komponen-komponen pada sistem penerangan dan lampu tanda belok yang dilakukan perhitungan ialah lampu dan sekering.

1. Penerangan lampu kepala
  - a. Lampu jauh



Data hasil pengukuran dan analisis

Dik :

- Daya lampu (p) = 100 w
- Tenaga battery (v) = 12

Dit :

- 1) Besarnya arus ?
- 2) Besarnya arus total ?
- 3) Besarnya daya ?
- 4) Besarnya kapasitas sekering ?

Jawab :

- 1) Besarnya arus

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{100}{12}$$

$$I = 8.33 \text{ A}$$

- 2) Besarnya arus total

$$I_{\text{total}} = I_{\text{lampu1}} + I_{\text{lampu2}}$$

$$I_{\text{total}} = 8.33 + 8.33$$

$$I_{\text{total}} = 16.66 \text{ A}$$

- 3) Besarnya daya sesungguhnya ?

$$P = V \times I$$

$$P = 12 \times 16.66$$

$$P = 199.92 \text{ W}$$

- 4) Besarnya kapasitas sekering ?

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{199.92}{12}$$

$$I = 16.66 \text{ A}$$

Faktor aman sikring

$$(16.66 \times 1.8 = 29.98 \text{ A})$$

b. Lampu Dekat

Data hasil pengukuran dan analisis

Dik :

- Daya lampu (p) = 90 w
- Tenaga battery (v) = 12

Dit :

- 1) Besarnya arus ?
- 2) Besarnya arus total ?
- 3) Besarnya daya ?
- 4) Besarnya kapasitas sekering ?

Jawab :

- 1) Besarnya arus

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{90}{12}$$

$$I = 7.5 \text{ A}$$

- 2) Besarnya arus total

$$I_{\text{total}} = I_{\text{lampu1}} + I_{\text{lampu2}}$$

$$I_{\text{total}} = 7.5 + 7.5$$

$$I_{\text{total}} = 15 \text{ A}$$

- 3) Besarnya daya sesungguhnya ?

$$P = V \times I$$

$$P = 12 \times 15$$

$$P = 180 \text{ W}$$

- 4) Besarnya kapasitas sekering ?

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{180}{12}$$

$$I = 15 \text{ A}$$

Faktor aman sikring untuk digunakan pada penerangan lampu kepala ialah :

$$\text{Rata-rata arus} = (15 + 16.66) : 2$$

$$= 31.66 : 2$$

$$= 15.83$$

$$(15.83 \times 1.8 = 29.49 \text{ A})$$

Karena sekering berukuran 29.49 maka sekering yang digunakan adalah 30 A

## 2. Perhitungan Penerangan Lampu Rem

Data hasil pengukuran dan analisis

Dik :

- Daya lampu (P) = 21 W
- Tegangan baterai (V) = 12 V

Dit :

- a. Besarnya arus ?
- b. Besarnya arus total ?
- c. Besarnya daya ?
- d. Besarnya kapasitas sekering ?

Jawab :

- a. Besarnya arus

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{21}{12}$$

$$I = 1.75 \text{ A}$$

b. Besarnya arus total

$$I_{\text{total}} = I_{\text{lampu1}} + I_{\text{lampu2}}$$

$$I_{\text{total}} = 1.75 + 1.75$$

$$I_{\text{total}} = 3.5 \text{ A}$$

c. Besarnya daya sesungguhnya ?

$$P = V \times I$$

$$P = 12 \times 3.5$$

$$P = 42 \text{ W}$$

d. Besarnya kapasitas sekering ?

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{42}{12}$$

$$I = 3.5 \text{ A}$$

Faktor aman sikring

$$(3.5 \times 2 = 7 \text{ A})$$

Karena sekering dengan besarnya arus 7 A tidak ada, maka sekering yang digunakan adalah 10 A

### 3. Perhitungan Lampu Tanda Belok

Dik :

- Daya lampu (p) = 10 W
- Tenaga battery (v) = 12 V

Dit :

- a. Besarnya arus ?
- b. Besarnya arus total ?
- c. Besarnya daya ?
- d. Besarnya kapasitas sekering ?

Jawab :

a. Besarnya arus

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{10}{12}$$

$$I = 0.83 \text{ A}$$

b. Besarnya arus total

$$I_{\text{total}} = I_{\text{lampu1}} + I_{\text{lampu2}}$$

$$I_{\text{total}} = 0.83 + 0.83$$

$$I_{\text{total}} = 1.66 \text{ A}$$

c. Besarnya daya sesungguhnya ?

$$P = V \times I$$

$$P = 12 \times 1.66$$

$$P = 19.92 \text{ W}$$

d. Besarnya kapasitas sekering ?

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{19.92}{12}$$

$$I = 1.66 \text{ A}$$

Faktor aman sikring

$$(1.66 \times 2 = 3.32 \text{ A})$$

Karena sekering dengan besarnya arus 3.32 A tidak ada, maka sekering yang digunakan adalah 5 A.

4. Perhitungan total daya, arus dan tahanan yang dibutuhkan dalam sistem penerangan dan lampu tanda belok untuk unit rancang bangun Toyota FJ40 adalah :

a. Besarnya daya yang dibutuhkan?

Dik :  $P \text{ lampu depan} = 199.92 \text{ W}$

$P \text{ lampu sein} = 19.92 \text{ W}$

$P \text{ lampu rem} = 42 \text{ W}$

Dit :  $P \text{ total} ?$

Jawab

$$P \text{ total} = P \text{ lampu depan} + P \text{ lampu sein} + P \text{ lampu rem}$$

$$P \text{ total} = 199.92 + 19.92 + 42$$

$$P \text{ total} = 261.84 \text{ W}$$

b. Besarnya arus listrik yang dibutuhkan

Dik :  $I \text{ lampu depan} = 16.66 \text{ A}$

$I \text{ lampu sein} = 1.66 \text{ A}$

$I \text{ lampu rem} = 3.5 \text{ A}$

Dit :  $I \text{ total} ?$

Jawab

$$I \text{ total} = I \text{ lampu depan} + I \text{ lampu sein} + I \text{ lampu rem}$$

$$I \text{ total} = 16.66 + 1.66 + 3.5$$

$$I \text{ total} = 21.82 \text{ A}$$